



Docket No.: R2184.0243/P243
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Naruhiro Masui, et al.

Application No.: 10/606,780

Confirmation No.: 6381

Filed: June 27, 2003

Art Unit: N/A

For: LIGHT SOURCE DRIVE, OPTICAL
INFORMATION RECORDING
APPARATUS, AND OPTICAL
INFORMATION RECORDING METHOD

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following
prior foreign applications filed in the following foreign countries on the dates indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-194161	July 3, 2002
Japan	2002-218559	July 26, 2002
Japan	2003-164054	June 9, 2003

In support of this claim, a certified copy of each said original foreign application is filed herewith.

Dated: December 5, 2003

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant



Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: July 3, 2002

Application Number: Japanese Patent Application
No.2002-194161

[ST.10/C]: [JP2002-194161]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

July 9, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Shinichiro Ota (Seal)

Certificate No.2003-3054330

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 1 9 4 1 6 1
Application Number:

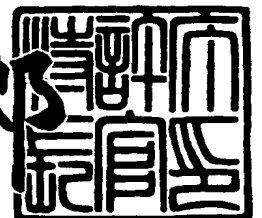
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 1 9 4 1 6 1]

出 願 人 株式会社リコー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 4 3 3 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 0204689

【提出日】 平成14年 7月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 光源駆動装置

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内

 【氏名】 増井 成博

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号 株式会社リコー内

 【氏名】 江間 秀利

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1丁目 3番 6号

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100080931

 【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋 1丁目 20番 2号 池袋ホワイトハ
 ウスビル 818号

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大澤 敬

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014498

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809113

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光源駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、
前記光源の光波形の不整を整形する波形整形手段を設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 2】 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、
前記光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、前記光源に並列に生ずる容量への充放電電流にほぼ相当する重畳電流を生成する重畳電流生成手段と、該重畳電流生成手段によって生成した重畳電流を前記駆動電流に加算又は減算する加減算手段とを設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の光源駆動装置において、
前記容量に応じて前記重畳電流を発生させる重畳時間を制御する重畳時間制御手段を設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の光源駆動装置において、
前記容量に応じて前記重畳電流値を制御する重畳電流値制御手段を設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 5】 請求項 2 記載の光源駆動装置において、
前記容量に応じて前記重畳電流値を発生させる重畳時間を制御する重畳時間制御手段と、該重畳時間制御手段によって制御された重畳時間に前記重畳電流値を制御する重畳電流値制御手段とを設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 6】 請求項 3 又は 5 記載の光源駆動装置において、
前記重畳時間制御手段が、前記駆動電流の変化量に応じて前記重畳時間を制御する手段であることを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 7】 請求項 4 又は 5 記載の光源駆動装置において、
前記重畳電流値制御手段が、前記駆動電流の変化量に応じて前記重畳電流値を制御する手段であることを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 8】 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、

前記光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、前記駆動電流の出力インピーダンス値を変化させる出力インピーダンス制御手段を設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 9】 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、

前記光源の駆動電流を出力する駆動電流出力部に並列に接続される MOS トランジスタと、該 MOS トランジスタのゲートに前記駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間は前記 MOS トランジスタが線形領域となる電圧を印加する電圧制御手段とを設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 10】 請求項 8 又は 9 記載の光源駆動装置において、

前記所定時間を制御する時間制御手段を設けたことを特徴とする光源駆動装置

。

【請求項 11】 請求項 8 記載の光源駆動装置において、

前記出力インピーダンス値を制御する抵抗値制御手段を設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【請求項 12】 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、

前記光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、前記光源に並列に生ずる容量への充放電電流にほぼ相当する重畳電流を生成する重畳電流生成手段と、該重畳電流生成手段によって生成した重畳電流を前記駆動電流に加算又は減算する加減算手段と、前記駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、前記駆動電流の出力インピーダンスを変化させる出力インピーダンス制御手段とを設けたことを特徴とする光源駆動装置

。

【請求項 13】 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、

前記光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間を示す重畳信号を生成する重畳信号生成手段と、該重畳信号生成手段によって生成した重畳信号に基づいて前記光源に並列に生ずる容量への充放電電流にほぼ相当する重畳電流を生成する重畳電流生成手段と、該重畳電流生成手段によって生成した重畳電流を前記駆動電流に加算又は減算する加減算手段と、前記重畳信号に基づいて前記駆動電流の出力インピーダンスを変化させる出力インピーダン

ス制御手段とを設けたことを特徴とする光源駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、CD-Rドライブ装置、CD-RWドライブ装置、DVD-Rドライブ装置、DVD-RWドライブ装置、DVD+RWドライブ装置、DVD-RAMドライブ装置などの記録用光ディスク装置、光情報記録装置などに用いる光源である半導体レーザを駆動する光源駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、光ディスク装置においては、光源である半導体レーザ光源（Laser Diode：LD）を変調した光を記録媒体（光ディスク）に照射して情報の記録及び再生を行っている。

例えば、CD-RWディスクやDVD+RWディスクなどに代表される相変化型の光ディスクでは、記録媒体を融点以上まで昇温し、記録媒体の持つ結晶化時間を超えないように急冷することにより、アモルファス状態、つまり記録マークを形成する。

すなわち、正確にマーク形状や位置制御を行うためには、記録媒体への照射エネルギーと時間を正確に制御しなければならず、正確な光波形を生成する必要がある。情報の高速記録においては、光波形の立上がり又は立下がり特性は特に重要な項目となる。

【0003】

また、CD-RディスクやDVD+Rディスクなどに代表される色素系追記型の光ディスクでは、光照射による熱分解やそれに伴う基板変形による光学的変化を生じさせることにより記録マークを形成する。

よって、これも上述と同様に正確にマーク形状や位置制御を行うためには、正確な光波形を生成する必要がある。

そこで従来、記録時は記録領域を適正にするためにパルストレインによりレーザを駆動するとき、スバナ回路を挿入して寄生インダクタンスでの起動電力を吸

収することにより、パルストレインに含まれる高周波成分によってレーザ素子LDまでの配線の寄生インダクタンス L_p によりレーザ駆動波形にオーバーシュートやリングングが発生するのを防止する光源駆動装置（例えば、特開平10-308026号公報参照）があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の光源駆動装置には次のような問題があった。

図8は、従来の光源駆動装置によってLDを駆動する場合の問題点を説明する図である。

図9は、図8に示す光源駆動装置によってLDを駆動したときの光波形の一例を示す波形図である。

図8では、説明を簡単にするため、LD駆動部201では駆動電流を供給する電流源以外は図示を省略する。

【0005】

LDにはアノード（Anode）・カソード（Cathode）間に接合容量を有する（加えて寄生容量も生じる）。203はこの接合容量を考慮した簡便なLD等価モデルである。

LD等価モデル203のCLDは接合容量（寄生容量も含む）であり、 r はオン抵抗であり、LDiは理想LDである。その接合容量があると、所定の駆動電流ILDを急峻な立上り又は立下りでLDに流しても（図9の（a）参照）、一部の電流は接合容量の充放電電流Icとして流れるため、理想LD（LDi）に流れる電流の立上り又は立下がり時間は遅くなり、実際の光出力波形の立上り又は立下がり時間は遅くなり、所望の光波形で発光させることができなくなる（図9の（b）参照）。

これにより、マーク形状やマークの位置の精度が損なわれ、結果としてデータエラーの原因となる。

【0006】

特に、情報を高速記録する際は高出力なLDが必要となるが、一般に高出力LDは接合容量が大きく、さらには高速な立上がり又は立下がりが要求されるため

、光出力波形の立上り又は立下がり時間が遅くなることによって所望の光波形で発光させることができなくなり、データエラーが顕著に発生するという問題（第一の問題点）があった。

また、LD駆動部201からLDへ駆動電流を供給する伝送線は、通常可撓性プリント回路（Flexible Print Circuit:FPC）基板上で配線されており、伝送線路には図8に示すように寄生インダクタンス L_{p1} 、 L_{p2} や寄生容量 C_{p1} 、 C_{p2} を有する。

【0007】

LDを高速変調するには、高周波成分の信号がこの寄生インダクタンスなどによって共振を起こし、駆動電流がリングングやオーバシュートを伴い、光波形も図9の(c)のようにリングングやオーバシュートを生じて所望の光波形で発光させることができなくなり、マーク形状やマークの位置の精度がそこなわれ結果としてデータエラーの原因となる問題（第二の問題点）も生じる。

さらに、上述の第一の問題点と第二の問題点が複合して生じる場合もある。

この発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、LDの接合容量や伝送線路の寄生インダクタンスなどによる光波形の乱れ（立上り又は立ち下りの遅れ（なまり）やリングング）を抑制して所望の光波形で発光させることができるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記の目的を達成するため、次の(1)～(13)の光源駆動装置を提供する。

(1) 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、上記光源の光波形の不整を整形する波形整形手段を設けた光源駆動装置。

(2) 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、上記光源の駆動電流の立上り又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、上記光源に並列に生ずる容量への充放電電流にほぼ相当する重畳電流を生成する重畳電流生成手段と、その重畳電流生成手段によって生成した重畳電流を前記駆動電流に加算又は減算する加減算手段を設けた光源駆動装置。

【0009】

(3) (2) の光源駆動装置において、上記容量に応じて上記重畳電流を発生させる重畳時間を制御する重畳時間制御手段を設けた光源駆動装置。

(4) (2) の光源駆動装置において、上記容量に応じて上記重畳電流値を制御する重畳電流値制御手段を設けた光源駆動装置。

(5) (2) の光源駆動装置において、上記容量に応じて上記重畳電流値を発生させる重畳時間を制御する重畳時間制御手段と、その重畳時間制御手段によって制御された重畳時間に上記重畳電流値を制御する重畳電流値制御手段を設けた光源駆動装置。

(6) (3) 又は (5) の光源駆動装置において、上記重畳時間制御手段を、上記駆動電流の変化量に応じて上記重畳時間を制御する手段にした光源駆動装置。

(7) (4) 又は (5) の光源駆動装置において、上記重畳電流値制御手段を、上記駆動電流の変化量に応じて上記重畳電流値を制御する手段にした光源駆動装置。

【0010】

(8) 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、上記光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、上記駆動電流の出力インピーダンス値を変化させる出力インピーダンス制御手段を設けた光源駆動装置。

(9) 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、上記光源の駆動電流を出力する駆動電流出力部に並列に接続されるMOSトランジスタと、そのMOSトランジスタのゲートに上記駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間は前記MOSトランジスタが線形領域となる電圧を印加する電圧制御手段を設けた光源駆動装置。

【0011】

(10) (8) 又は (9) の光源駆動装置において、上記所定時間を制御する時間制御手段を設けた光源駆動装置。

(11) (8) の光源駆動装置において、上記出力インピーダンス値を制御する抵抗値制御手段を設けた光源駆動装置。

(12) 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、上記光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、上記光源に並列に生ずる容量への充放電電流にはほぼ相当する重畳電流を生成する重畳電流生成手段と、その重畳電流生成手段によって生成した重畳電流を上記駆動電流に加算又は減算する加減算手段と、上記駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、上記駆動電流の出力インピーダンスを変化させる出力インピーダンス制御手段を設けた光源駆動装置。

【0012】

(13) 光源を変調して発光させる光源駆動装置において、上記光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間を示す重畳信号を生成する重畳信号生成手段と、その重畳信号生成手段によって生成した重畳信号に基づいて上記光源に並列に生ずる容量への充放電電流にはほぼ相当する重畳電流を生成する重畳電流生成手段と、その重畳電流生成手段によって生成した重畳電流を上記駆動電流に加算又は減算する加減算手段と、上記重畳信号に基づいて上記駆動電流の出力インピーダンスを変化させる出力インピーダンス制御手段を設けた光源駆動装置。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。

この発明の第1実施形態を説明する。

図1は、この発明の第1実施形態である光源駆動装置の構成を示すブロック図である。この第1実施形態の光源駆動装置は上述の第一の問題点を解決する。また、図2は第1実施形態の光源駆動装置の各部信号の一例を示す波形図である。

図1に示すように、光源駆動部1は、LDの照射レベルP0、P1、P2を設定する照射レベル設定部（照射レベル制御部）2と、記録データ信号Wdataと記録クロック信号WCKとからLDの変調信号Mod1、Mod2を生成する変調信号生成部4と、LDの照射レベルP0、P1、P2にそれぞれ対応した照射レベルデータP0Data、P1Data、P2Data及び変調信号Mod1、Mod2に基づいてLD変調電流Imodを生成する変調部3を有する。

【0014】

また、変調信号生成部4の生成する変調タイミング（変調信号Mod1, Mod2の立上がり又は立下がりタイミングまたはその一部に対応する）に基づいて重畳電流であるオーバーシュート電流 I_{os} 及びアンダーシュート電流 I_{us} を生成する重畳電流生成部18と、LDの出射光の一部をモニタするモニタ受光部PDからのモニタ受光信号が入力され、そのモニタ受光信号に基づいてLDの出射光量が所望の値となるようにバイアス電流 I_{bias} 及び変調電流のスケールを指示するスケール信号 I_{sc1} を制御するLD制御部7と、LD変調電流 I_{mod} とバイアス電流 I_{bias} とを加算し、さらにオーバーシュート電流 I_{os} を加算してアンダーシュート電流 I_{us} を減算する加減算部5と、加減算部5から供給される電流 $I_{LD'}$ を増幅してLDの駆動電流 I_{LD} を供給する電流駆動部6と、光源駆動部1が搭載される情報記録装置全体を制御するコントローラ19から供給される制御コマンドを受け各部へ制御信号を供給する制御部17も有する。

【0015】

次に、変調部3の詳細な内部構成について説明する。

変調部3は、照射レベルデータP0Data, P1Data, P2Dataに基づいてそれぞれ電流 I_0 , I_1 , I_2 を供給する電流源（P0DAC8a, P1DAC8b, P2DAC8cからなる）8と、変調信号Mod1, Mod2に従いそれぞれ電流 I_1 , I_2 をオンオフ制御するスイッチ9b, 9cと、スイッチ9の出力する各電流を加算してLD変調電流 I_{mod} を供給する加算部10とから構成される。

【0016】

次に、重畳電流生成部18の詳細な内部構成について説明する。

重畳電流生成部18は、変調信号生成部4の生成する変調タイミングに基づいてオーバーシュート電流 I_{os} 及びアンダーシュート電流 I_{us} を重畳する期間を指定する重畳信号（それぞれModO, ModU）を生成する重畳信号生成部11と、オーバーシュート電流 I_{os} 及びアンダーシュート電流 I_{us} の電流値 I_3 , I_4 を設定し、その設定データOSData, USDataを供給する重

畳電流値設定部 16 と、オーバーシュート電流設定データ $OSData$ またはアンダーシュート電流設定データ $USData$ に基づいてそれぞれ電流 I_3 , I_4 をそれぞれ供給する電流源 $OSDAC13a$, $USDAC13b$ と、重畳信号 $ModO$, $ModU$ に従いそれぞれ電流 I_3 , I_4 をオンオフ制御してオーバーシュート電流 I_{os} 及びアンダーシュート電流 I_{us} を生成するスイッチ 14a, 14b と、オーバーシュート電流 I_{os} 及びアンダーシュート電流 I_{us} の重畳時間を設定する重畳時間設定部 15 とから構成される。

【0017】

図 2 は、図 1 に示した各部の各主要信号の一例を示す信号波形図である。

ここでは相変化型記録媒体への記録時の場合を例示しており、同図の (a) は光波形が所望の光波形であり、この光の照射により、同図の (d) の記録マークが形成される。同図の (c) の P_b , P_e , P_w はそれぞれボトムパワーレベル、イレースパワーレベル、ライトパワーレベルの各照射レベルであり、それぞれ電流 ILD' が $I_{bias} + I_0$, $I_{bias} + I_0 + I_1$, $I_{bias} + I_0 + I_2$ となる照射レベルである。つまり、照射レベルは電流値 I_0 , I_1 , I_2 をそれぞれ設定する照射レベルデータ $P0Data$, $P1Data$, $P2Data$ により決められる。

【0018】

同図の (e-1) の変調信号 $Mod1$, $Mod2$ は、変調信号生成部 4 において予め設定された所望の光波形の変調タイミングを指示する駆動波形情報に基づいて、同図の (b) の記録データ $Wdata$ に対応して生成される。

同図の (f-1) の重畳信号 $ModO$ は、重畳信号生成部 11 において変調信号 $Mod1$ または $Mod2$ の立上がりに同期して重畳時間設定部 15 より指示されるオーバーシュート電流の重畳時間 (T_{o1} , T_{o2} , T_{o3}) だけ「ハイ (H)」となるように生成される。これにより、オーバーシュート電流 I_{os} が生成され LD 駆動電流に加算される。

【0019】

同様に、同図の (f-2) 重畳信号 $ModU$ は、変調信号 $Mod2$ の立下がりに同期して重畳時間設定部 15 より指示されるアンダーシュート電流の重畳

時間 (T_{u1}) だけ「ハイ (H)」となるように生成される。

これら変調信号及び重畳信号に従って、同図の (g) の電流 $I_{LD'}$ が生成される (LD への駆動電流 I_{LD} はこれを増幅したものである)。

つまり、駆動電流の立上がり時にオーバーシュート電流 I_{os} が、立下り時にアンダーシュート電流 I_{us} が重畳された電流波形となる。ここで、 $I_0 \sim I_4$ はそれぞれ電流源 8, 13 で生成される電流値であり、 I_{bias} は LD 制御部 7 から供給される LD の閾値電流に相当する電流である。

【0020】

このようにして生成して重畳されるオーバーシュート電流 I_{os} 及びアンダーシュート電流 I_{us} は駆動する LD の接合容量への充放電電流として充当されるため、これによる光波形の立上がり／立下がり時間の遅れ (なまり) を抑制することができる。その結果所望の光波形で発光させることができ、正確な記録マーク形成ができる。

なお、使用する LD によりこの接合容量は異なるため、使用する LD に適正な重畳電流値を設定するようにすると、過不足なく充放電電流として充当できるので、さらに理想的な光波形とすることができ、より正確な記録マーク形成ができる。この第1実施形態の光源駆動装置では重畳電流値設定部 16 がその機能を果たす。

【0021】

また、オーバーシュート電流 I_{os} 及びアンダーシュート電流 I_{us} の重畳時間を変更するようにしても、同様の効果が得られる。この第1実施形態の光源駆動装置では重畳時間設定部 15 がその機能を果たす。もちろんこれらを組み合わせたものであってもよい。

さらには、変化する照射レベル差に応じて、オーバーシュート電流 I_{os} 及びアンダーシュート電流 I_{us} の電流値あるいは重畳時間を変更するようにすると、さらによい。つまり、変化する照射レベル差 (例えば、 $P_e \rightarrow P_w$, $P_b \rightarrow P_w$, $P_b \rightarrow P_e$) により、 LD のカソード・アノード間の電位差の変化量が異なるため、充放電電流も異なる。よって、変化する照射レベル差に応じて、重畳時間 (T_{o1} , T_{o2} , T_{o3}) を変更するようにすると、光波形の立上がり又は

立下がり時間の遅れ（なまり）をより正確に抑制することができる。また、電流値を変更するようにしても同様の効果は得られる。

【0022】

このように、光源や光源への配線に生じる容量やインダクタンスなどの寄生素子に起因する光波形の不整を整形する波形整形手段を備えるので、光波形の乱れ（立上がり又は立ち下がり遅れ（なまり）やリングング）を抑制して所望の光波形で発光させることができる。

また、光源の駆動電流の立上がり又は立下がりに発生する光源の接合容量などの並列に生ずる容量への充放電電流にはほぼ相当する重畳電流が光源の駆動電流に充当されるので、光源に並列に生じる容量に起因する光波形の立上がり又は立ち下がり遅れ（なまり）を抑制して所望の光波形で発光させることができる。

したがって、光情報記録装置に適用した場合には、正確な記録マーク形成ができる。

【0023】

さらに、光源に並列に生じる容量に応じて光源の駆動電流に重畳する重畳電流を発生させる重畳時間を制御するので、光波形の立上がり又は立ち下がり遅れ（なまり）を使用する光源に応じて適正に抑制することができ、所望の光波形で発光させることができる。

また、光源に並列に生じる容量に応じて光源の駆動電流に重畳する重畳電流値を制御するので、光波形の立上がり又は立ち下がり遅れ（なまり）を使用する光源に応じて適正に抑制することができ、所望の光波形で発光させることができる。

【0024】

さらに、光源に並列に生じる容量に応じて光源の駆動電流に重畳する重畳電流値を発生させる重畳時間と重畳電流値を制御するので、光波形の立上がり又は立ち下がり遅れ（なまり）を使用する光源に応じて適正に抑制することができ、所望の光波形で発光させることができる。

また、光源の駆動電流の変化量に応じて駆動電流に重畳電流を重畳する重畳時間を制御するので、光波形の立上がり又は立ち下がり遅れをより正確に抑制す

ることができる。

さらに、光源の駆動電流の変化量に応じて駆動電流に重畳する重畳電流値を制御するので、光波形の立上がり又は立ち下がり遅れをより正確に抑制することができる。

【0025】

次に、この発明の第2実施形態を説明する。

図3は、この発明の第2実施形態である光源駆動装置の構成を示すブロック図である。この第2実施形態の光源駆動装置は上述の第二の問題点を解決する。図1と同一付番のブロックは上述と同様の動作・機能を果たすので詳細な説明は省略する。

図3に示すように、可変抵抗部21は、電流駆動部6の出力電流を流す電流源と並列に接続され、光源駆動部1の出力インピーダンスを制御するものであり、インピーダンス制御信号ModZに従い、ModZ=ハイ(H)の時は抵抗値設定信号Svrに従った抵抗値Rdに、ModZ=ロー(L)の時はほぼ無限大のインピーダンスになる。

【0026】

抵抗値設定部22は、可変抵抗部21の低インピーダンス時の抵抗値を指示する抵抗値設定信号Svrを生成する。

インピーダンス制御信号生成部20は、変調信号生成部4から供給される変調タイミング(変調信号Mod1, Mod2の立上がり又は立下がりタイミングまたはその一部に対応する)に同期して立上がり、ダンピング時間設定部23により設定される期間だけ「ハイ(H)」となるインピーダンス制御信号ModZを生成する。これら20~23のブロックが出力インピーダンスの制御機能を果たす。

【0027】

図4は、上記第二の問題点である寄生インダクタンスによる光波形のリングングの抑制動作を説明するための回路図である。

光波形のリングングは上述したように、図4の破線のループの共振により生じる。この共振を抑制するためには、このループと並列に抵抗成分を接続すればよ

い。電流源 30 は、図 3 に示した電流駆動部 6 における出力電流を供給する出力段電流源であり、より好適にはリングングの生じる駆動電流の立上がり及び立下り時に抵抗成分が接続されればよい。

【0028】

可変抵抗部 31 はこの機能を果たすものであり、図 3 の可変抵抗部 21 に相当する。これは、インピーダンス制御信号 $ModZ$ によりオンオフ制御されるスイッチ 33 と抵抗 34 からなる。ここで、抵抗 34 を抵抗値設定信号 Svr により抵抗値が設定される可変抵抗とし、光源駆動部 1 と LD 間の伝送線路特性に応じて抵抗値を設定するようにすれば、より適正にリングングを抑制できるようになり、所望の光波形で発光させることができる。

また、電源 VDD とグラウンドは AC 的には短絡なので、図 4 に示したように可変抵抗部 32 を接続してもよい。

【0029】

図 5 は、可変抵抗部の他の構成例を示す図である。

この可変抵抗部は、スイッチ $SW1 \sim SWn$ と抵抗 $R1 \sim Rn$ をそれぞれ直列に接続したものを並列接続し、抵抗値設定信号 Svr により何れかのスイッチの選択をし、インピーダンス制御信号 $ModZ$ によりオンオフ制御する。

このように構成した可変抵抗部によれば、簡便な構成で伝送線路特性に適合したリングングの抑制が行える。

【0030】

また、図 6 は可変抵抗部のさらに他の構成例とその可変抵抗部の出力信号波形例と MOS トランジスタの $I_d - V_{ds}$ 特性を示す図である。

図 6 の (a) に可変抵抗部のさらに他の構成例を示しており、可変抵抗部 40 は電流源 30 と並列に接続され、MOS トランジスタ 41 (ここでは p チャネル型) と、インピーダンス制御信号 $ModZ$ と抵抗値設定信号 Svr に基づいて MOS トランジスタ 41 のゲート電圧 V_{ctrl} を制御する電圧制御部 42 とからなる。

MOS トランジスタ 41 は、ドレイン・ソース間電圧 V_{ds} がピンチオフ電圧以下 (線形領域) になると、電圧制御抵抗として働く (図 6 の (c) 参照)。

この実施形態では駆動電流の立上り又は立下り時の所定期間にはMOSトランジスタ41が線形領域になるように、その他の期間にはオフ状態となるようにゲート電圧を制御する。

【0031】

つまり、図6の(b)に示すように、駆動電流ILDの立上り又は立下り時の所定期間を示すインピーダンス制御信号ModZが「ロー(L)」のときはゲート電圧Vctrlはほぼ電源電圧Vddとなるようにし(Vgsが閾値電圧Vth以下であればよい)、ModZが「ハイ(H)」のときは、 $V_{ctrl} < V_o - V_{th}$ となるようにする(VoはLDの端子電圧)。また、この「H」の時のVctrl電圧値により抵抗値も制御できる。

このようにすれば、簡便な構成で精度よく光波形のリングングを抑制できる。

また、従来のスナバ回路によるリングング抑制に比べ、この実施形態の光源駆動装置はCMOSプロセスによる集積化に好適であり、伝送線路特性の違いにより(つまりピックアップの違いにより)リングング量が異なっても、抵抗値設定により適正に抑制することができるので、容易に対応できる。

【0032】

このようにして、光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、駆動電流出力部の出力インピーダンスを変化させることにより、それが光源への配線に生じる寄生インダクタンスなどに起因する共振を抑制するダンピング抵抗成分として作用し、光波形のリングングやオーバシュートを抑制して、所望の光波形で発光させることができる。したがって、光情報記録装置に適用した場合には、正確な記録マーク形成ができる。

また、光源の駆動電流を出力する駆動電流出力部に並列に接続されるMOSトランジスタのゲートに駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間は線形領域となる電圧を印加するので、簡便な構成で光波形のリングングやオーバシュートを抑制して、所望の光波形で発光させることができる。

【0033】

さらに、上記所定時間を制御するので、光波形のリングングやオーバシュートを光源への配線に応じて適正に抑制することができ、所望の光波形で発光させる

ことができる。

あるいはまた、上記出力インピーダンス値を制御するので、光波形のリングングやオーバシュートを光源への配線に応じて適正に抑制することができ、所望の光波形で発光させることができる。

【 0 0 3 4 】

次に、この発明の第 3 実施形態を説明する。

図 7 は、この発明の第 3 実施形態である光源駆動装置の構成を示すブロック図である。この第 3 実施形態の光源駆動装置は上述の第一及び第二の問題点を解決する。図 1 及び図 3 と同一付番のブロックは上述と同様の動作・機能を果たすので詳細な説明は省略する。

この光源駆動装置は、図 1 に示した光源駆動装置に上記可変抵抗部 2 1 と上記抵抗値設定部 2 2 とを設けている。

このようにして、重畳信号 $M o d O$ と $M o d U$ との論理和した信号をインピーダンス制御信号として用い、回路規模の低減を図っている。

この実施形態の光源駆動装置によれば、上述の第一の問題点と第二の問題点が複合して生じる光波形の不整に対しても、光波形を所望の波形に整形して発光させることができ、正確な記録マーク形成ができる。

【 0 0 3 5 】

このようにして、光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、光源に並列に生ずる容量への充放電電流にほぼ相当する重畳電流を生成し、その重畳電流を駆動電流に加減算し、駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間、駆動電流出力部の出力インピーダンスを変化させるので、光波形の立上がり又は立ち下がりの遅れ（なまり）やリングングを抑制して所望の光波形で発光させることができる。

また、光源の駆動電流の立上がり又は立下がりの少なくとも一方の近傍の所定時間を示す重畳信号を生成し、その重畳信号に従って光源に並列に生ずる容量への充放電電流にほぼ相当する重畳電流を生成し、その重畳電流を駆動電流に加減算し、重畳信号に従って駆動電流出力部の出力インピーダンスを変化させるので、より簡便な構成で光波形の立上がり又は立ち下がりの遅れ（なまり）やリング

ングを抑制して所望の光波形で発光させることができる。

したがって、光情報記録装置に適用した場合には、正確な記録マーク形成ができる。

【0036】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明の光源駆動装置によれば、LDの接合容量や伝送線路の寄生インダクタンスなどによる光波形の乱れを抑制して所望の光波形で発光させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の第1実施形態である光源駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

第1実施形態の光源駆動装置の各部信号の一例を示す波形図である。

【図3】

この発明の第2実施形態である光源駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図4】

従来の光源駆動装置における第二の問題点である寄生インダクタンスによる光波形のリングングの抑制動作を説明するための回路図である。

【図5】

可変抵抗部の他の構成例を示す図である。

【図6】

可変抵抗部のさらに他の構成例とその可変抵抗部の出力信号波形例とMOSトランジスタの $I_d - V_{ds}$ 特性を示す図である。

【図7】

この発明の第3実施形態である光源駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図8】

従来の光源駆動装置によってLDを駆動する場合の問題点を説明する図である。

【図9】

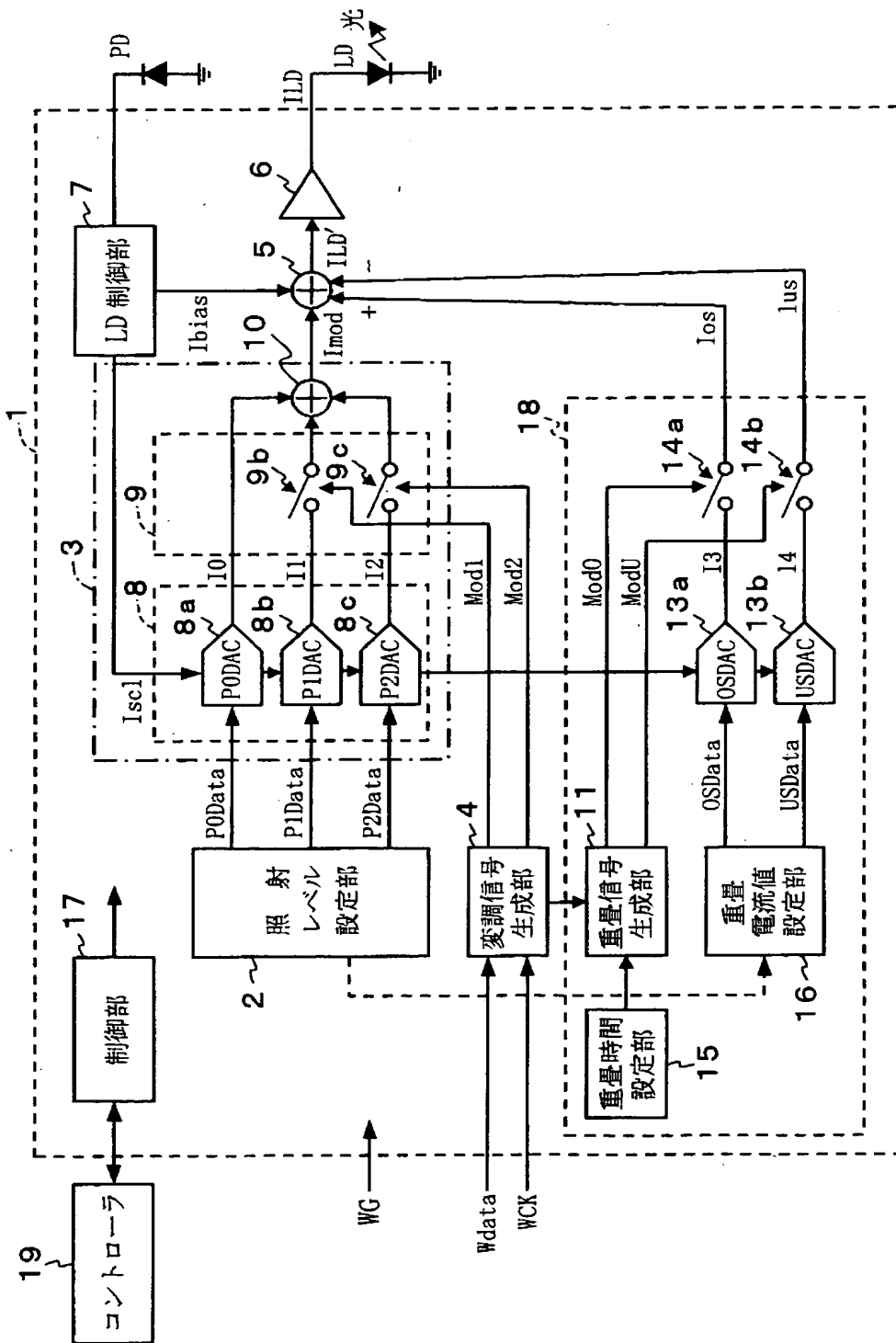
図 8 に示す光源駆動装置によって LD を駆動したときの光波形の一例を示す波形図である。

【符号の説明】

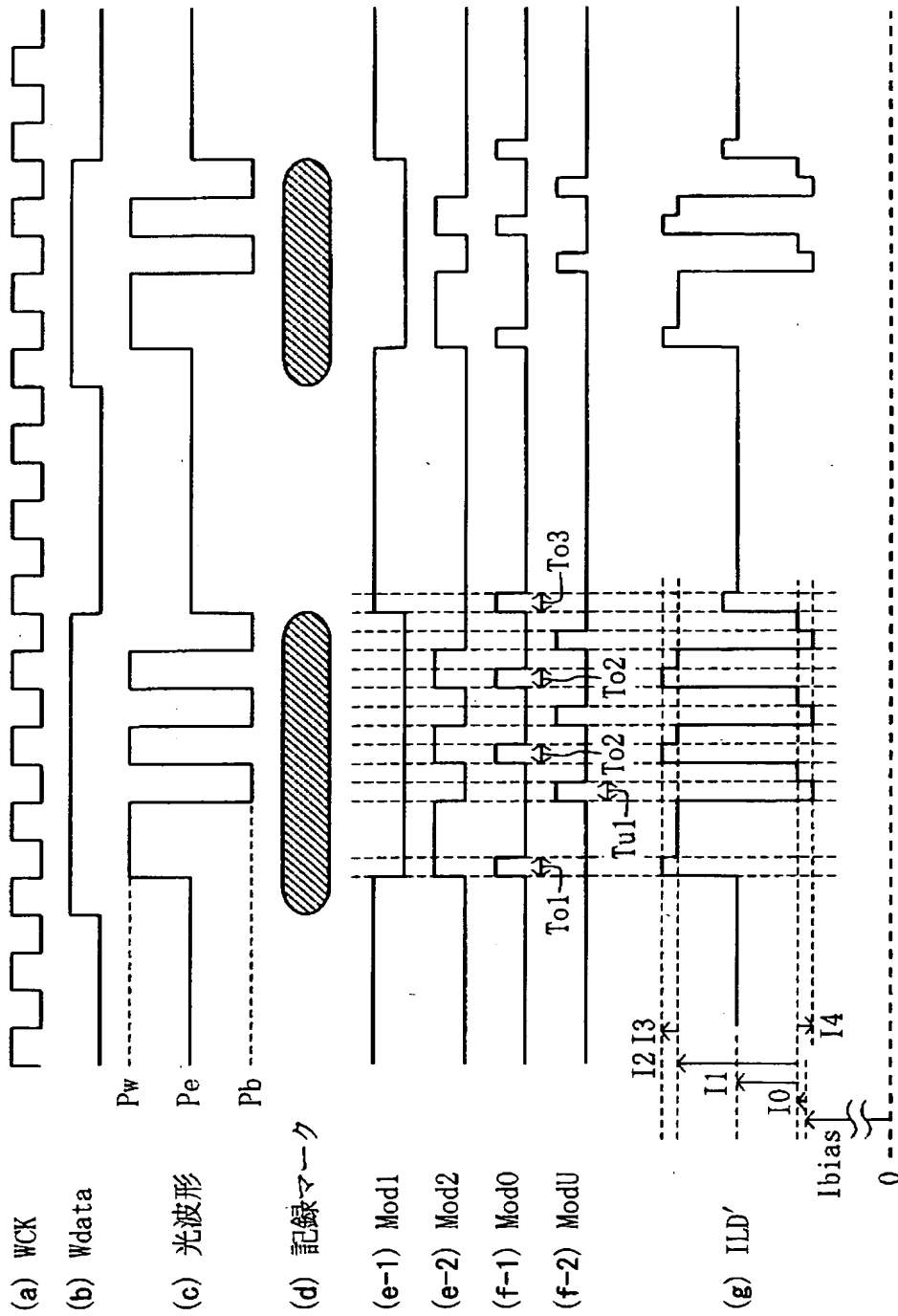
- | | |
|--|-----------------|
| 1 : 光源駆動部 | 2 : 照射レベル設定部 |
| 3 : 変調部 | 4 : 変調信号生成部 |
| 5 : 加減算部 | 6 : 電流駆動部 |
| 7 : LD 制御部 | |
| 8, 8 a ~ 8 c, 13, 13 a, 13 b, 30 : 電流源 | |
| 9, 9 b, 9 c, 14, 14 a, 14 b, 33 : スイッチ | |
| 10 : 加算部 | 11 : 重畳信号生成部 |
| 15 : 重畳時間設定部 | 16 : 重畳電流値設定部 |
| 17 : 制御部 | 19 : コントローラ |
| 20 : インピーダンス制御信号生成部 | |
| 21, 31, 32, 40 : 可変抵抗部 | |
| 22 : 抵抗値設定部 | 23 : ダンピング時間設定部 |
| 34 : 抵抗 | 41 : MOS トランジスタ |
| 42 : 電圧制御部 | |

【書類名】 図面

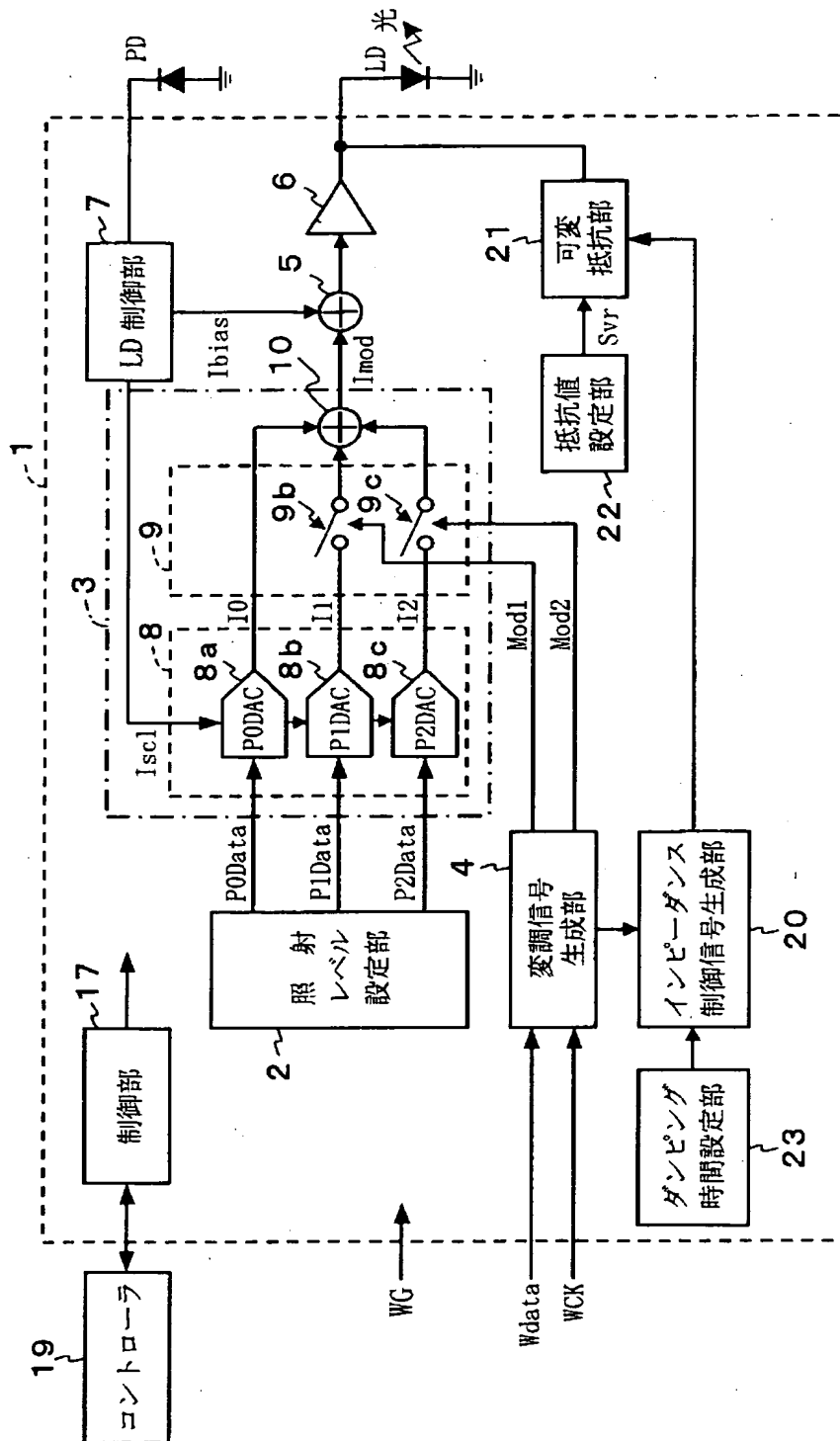
【図 1】



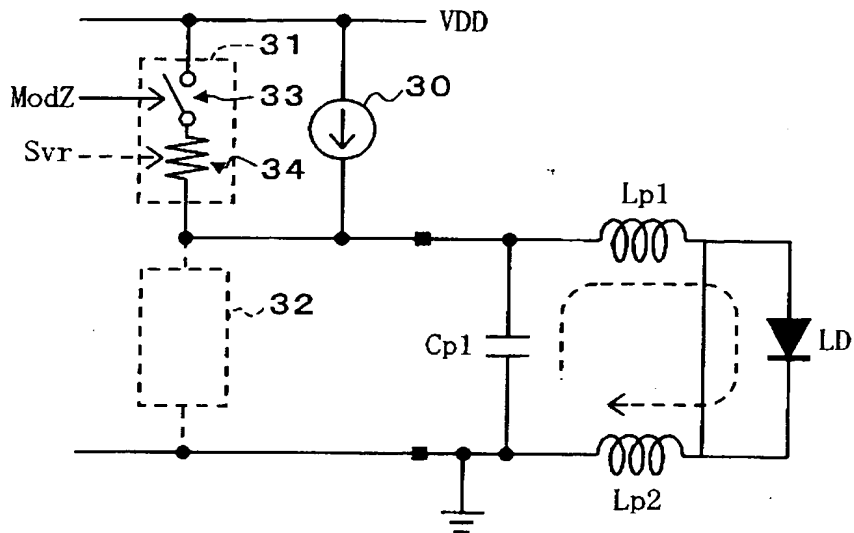
【図 2】



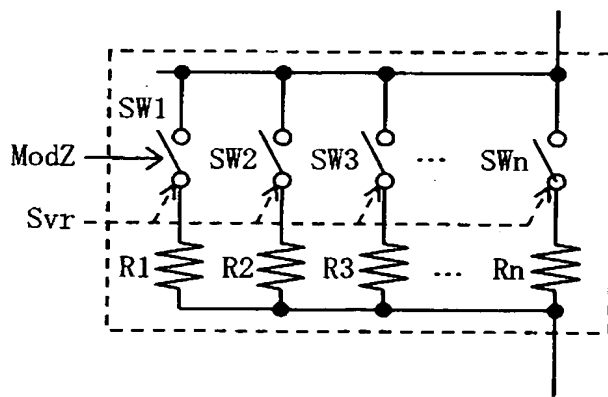
【図 3】



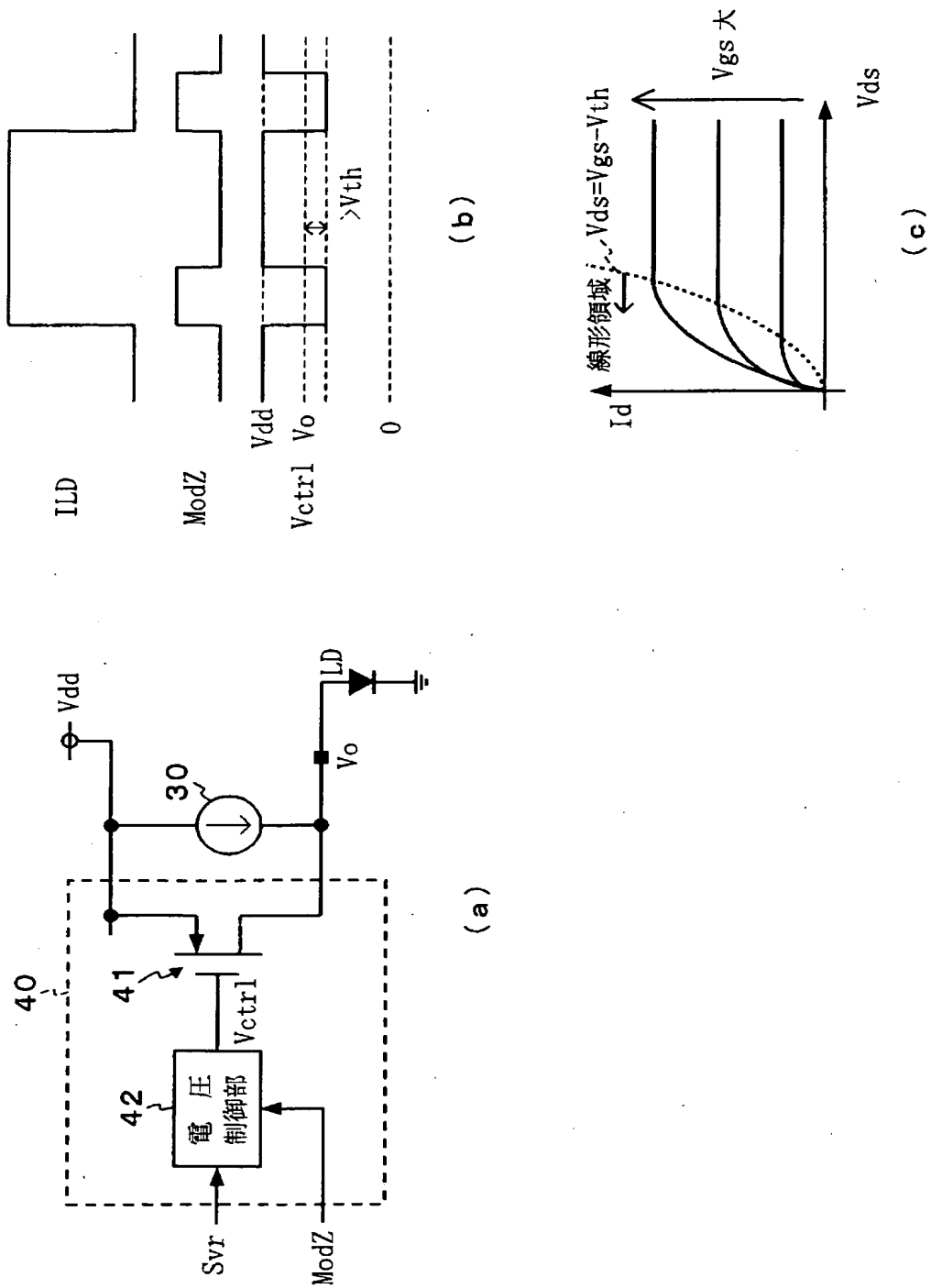
【図 4】



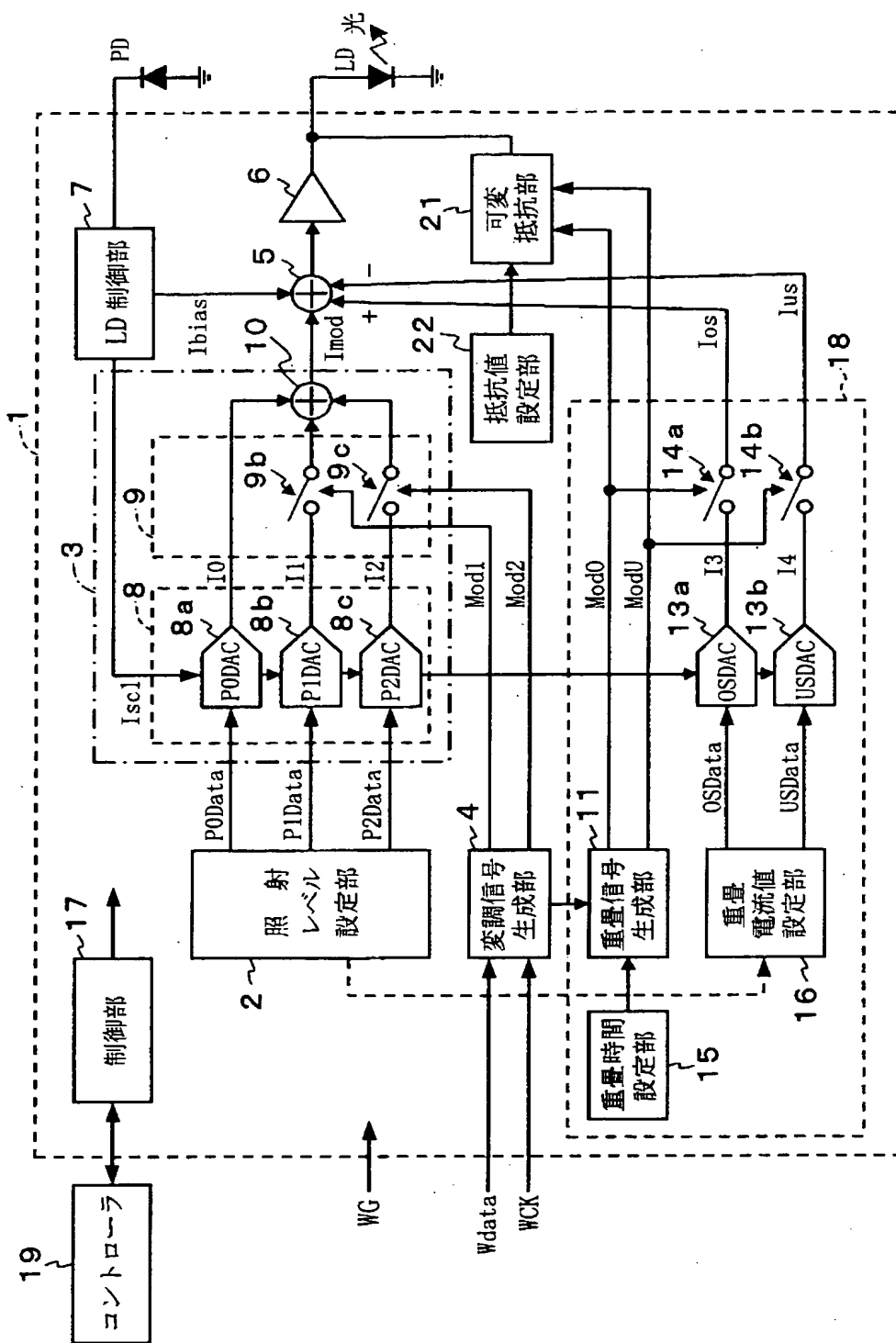
【図 5】



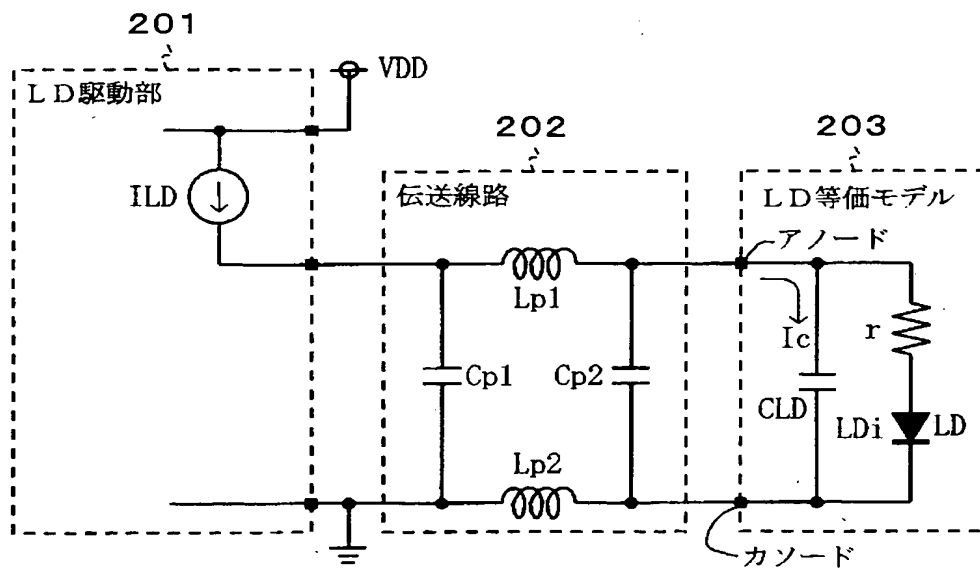
【図6】



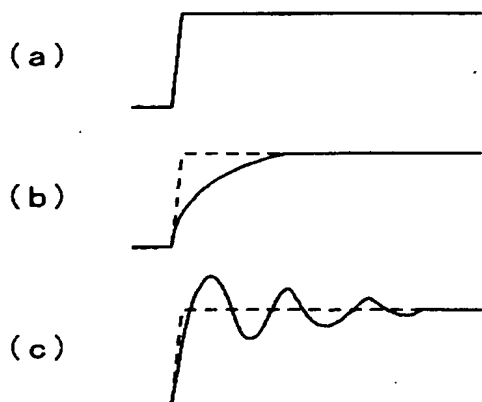
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 LDの接合容量や伝送線路の寄生インダクタンスなどによる光波形の乱れを抑制して所望の光波形で発光させることができるようにする。

【解決手段】 重畳電流生成部18が、変調信号生成部4からの変調信号Mod1, Mod2の立上がり又は立下がりタイミングでオーバーシュート電流Iosとアンダーシュート電流Iusを生成し、LD制御部7がモニタ受光部PDからのモニタ受光信号に基づいてLDの出射光量が所望値となるようにバイアス電流Ibiasと変調電流のスケールを指示するスケール信号Isclを制御し、加減算部5がLD変調電流Imodとバイアス電流Ibiasとオーバーシュート電流Iosを加算してアンダーシュート電流Iusを減算し、電流駆動部6が加減算部5からの電流ILD'を増幅してLDの駆動電流ILDを供給する。

【選択図】 図1

特願 2002-194161

出願人履歴情報

識別番号

[000006747]

- | | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月24日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2002年 5月17日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |